

## **КИНЕТИКА ФИЛЬТРАЦИИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ПОЧВ**

*Гринчишин Н.Н.*

*Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности*

Одной из основных экологических проблем, представляющих опасность для окружающей среды, являются разливы нефти и нефтепродуктов, которые сопровождаются загрязнением почвы, растительности, поверхностных и подземных вод, атмосферы.

Среди основных причин разливов нефти и нефтепродуктов выделяют три категории [1]:

- 1) политические и социальные;
- 2) проектные, строительные и эксплуатационные;
- 3) связанные со стихийными плохо прогнозируемыми бедствиями природного происхождения.

К первой категории относятся локальные военные конфликты и диверсии, нехватка средств на проведение в полном необходимом объеме государственного контроля за безопасностью различных реальных систем транспорта нефти (трубопроводного, железнодорожного, танкерного). Кроме того, сюда следует отнести аварии, связанные с воровством нефти, чаще нефтепродуктов, из трубопроводов.

Вторая категория причин - любые просчеты при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов нефтепользования. К основным причинам этой категории относятся: изношенность основных фондов, низкий технологический уровень производства и постоянно усложняющиеся условия добычи и транспортировки нефти. Последнее обусловлено тем, что резко возрастает степень агрессивности водонефтяных смесей, пластовых и сточных вод. Это связано с вступлением большинства старых месторождений в более позднюю стадию разработки, увеличением доли месторождений, на которых добывается нефть с повышенным содержанием сероводорода, массовым применением методов заводнения пластов. Следствием этого является ускоренное развитие коррозии как внутрипромысловых, так и магистральных трубопроводов, которая вызывает примерно 85% их прорывов.

Из причин, связанных со стихийными плохо прогнозируемыми бедствиями природного происхождения, следует выделить как наиболее типичные: землетрясения, смерчи, наводнения, оползни, карстовые явления [1]. Нередко разливы нефти и нефтепродуктов приводят к чрезвычайным ситуациям, которые являются наиболее опасными по своим экологическим последствиям. Так, попадание нефти и нефтепродуктов в почву приводит к существенным, зачастую необратимым изменениям ее химических, физических и микробиологических свойств. Склеивания структурных частей почвы нефтью сопровождается увеличением плотности почвенной массы, что ухудшает его воздушно-водный режим. Почвы, пропитанные нефтепродуктами, теряют

способность впитывать и удерживать влагу. Из-за загрязнения почвенного покрова нефтепродуктами создаются анаэробные условия, меняется окислительно-восстановительный потенциал, нарушается углеродно-азотный баланс, изменяется содержание поглощенных оснований кальция и магния, вследствие этого почвы теряют свое плодородие, становятся гидрофобными, повышается их эрозия, выветривание.

Загрязнение почвы нефтяными углеводородами влияет на изменение ее биологических свойств: снижается дыхательная активность, изменяется соотношение между отдельными группами природных микроорганизмов и направления метаболизма, подавляются процессы азотфиксации, нитрификации, разрушения целлюлозы. В почве возможно превращение нефтяных углеводородов в более токсичные соединения, которые могут в ней накапливаться.

Естественная трансформация нефти и нефтепродуктов в почве в результате аварийных разливов достаточно длительный процесс и продолжается десятилетиями [4].

Для обеспечения экологической безопасности аварийных разливов нефти и нефтепродуктов необходимо выполнение комплекса мероприятий по реагированию и ликвидации последствий. Следует отметить, что фактор времени в системе реагирования имеет решающее значение. Поэтому актуальной остается проблема реагирования на чрезвычайные ситуации, связанные с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов на поверхность почв. Следует отметить, что эти разливы имеют свою специфику, которая зависит от физико-химических свойств загрязнителя, рельефа местности и строения почвы. Данные ситуации требуют особого подхода к их изучению.

Цель проведенных нами исследований состояла в изучении кинетики фильтрации нефти, дизельного топлива и газового конденсата в поверхностном слое разных типов почв в условиях лабораторного опыта. Для этого предварительно отобрали пробы почв из гумусного горизонта разных регионов Украины, в которых определяли физико-химические показатели и гранулометрический состав.

Известно, что фильтрация нефти в почве связана с ее влажностью (нефть быстрее перемещается во влажных почвах).

Эксперимент проведен в сухой почве, поэтому результаты исследований указывают на максимальную кинетику фильтрации нефти, дизельного топлива и газового конденсата в поверхностном слое исследуемых почв.

Установлено, что кинетика вертикальной фильтрации нефти и нефтепродуктов в поверхностном слое почвы зависит от сорбционных свойств почвы, которые определяются ее фракционным составом, а именно содержанием и соотношением между собой фракций глины и крупного песка. Следует отметить ключевую роль илистой фракции в составе фракции глины. Исследования показали, что сорбционная способность почвы к нефти и нефтепродуктам зависит от содержания илистой фракции и крупного песка в фракционном составе почв. Чем больше в почве илистой фракции и чем меньше крупного песка, тем высшая сорбционная способность почвы к нефти и нефтепродуктам и тем медленнее проходит кинетика их фильтрации.

Основываясь на результатах проведенных нами исследований, разработка

эффективных рекомендаций по реагированию на чрезвычайные ситуации, связанных с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов на поверхность почвы, возможна только при условии учета особенностей почв.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Владимиров В.А., Дубнов П.Ю. Аварийные и другие несанкционированные разливы нефти // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. 2013. №1. URL:<http://cyberleninka.ru/article/n/avariynye-i-drugie-nesanktsioni-rovannye-razlivy-nefti.2>
2. Тюленева В.А. К вопросу исследования фильтрации нефти в почвах. В.А. Тюленева, В.А. Соляник, И.В. Васькина. // Вісник КДПУ. –Випуск 2/2006 (37). Частина 2. –С. 110-112.
3. Шаркова С.Ю. Агрохимические свойства серых лесных почв при загрязнении их нефтью / С.Ю. Шаркова, Е.В. Надеждина // Плодородие, 2008, № 4. – С. 45 – 51с.
4. Солнцева Н. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов / Н. Солнцева. – М., МГУ, 1998. – 405 с.